CKGB-0302

TOSHIBA

Leading Innovation

永久磁石モータ・ドライブシステム

安心、安全、快適な社会。
Human Smart Community
by lifenology - the technology life requires

地球に優しさを、人に心地よさを。

次世代省エネドライブのご提案

permanent magnet synchronous motor
東芝IPMモータシリーズ

IE4 スーパープレミアム効率※
・0.4kW～160kW
・1800min^{-1} 定格回転速度シリーズ

※現在改定審議中のIEC60034-30 Ed.2の
IE4効率相当

人と地球の明日を守るため、
永久磁石モータ（IPM※1）に出来ることがあります。

今、私たちの身のまわりにある、あらゆる分野の製品とサービスに省エネルギー化の思想が求められています。
こうしたニーズに東芝は、これまでにない高いモータ効率で省エネを実現するIPMモータによるドライブシステムをご提案します。
優れた省エネ性能はもちろん、標準誘導モータと取り合い寸法同一といった特徴を持ったIPMモータ・ドライブシステムは、
お客様の製品競争力を向上させる新たなキーコンポーネントとして、幅広い分野での省エネルギーを実現します。

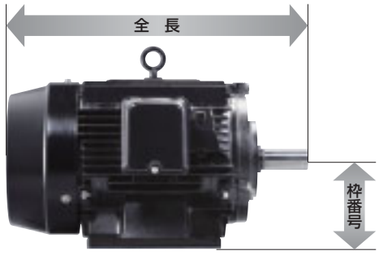
モータ駆動の省エネに新提案!

かつてない高効率運転を実現する『IPMモータ・ドライブシステム』を御提供します。

これまで、モータ動力の省エネは、「高効率モータの採用によるモータ損失の削減」と
「インバータの速度制御による不要電力の削減」の組合せで実現してきました。
『IPMモータ・ドライブシステム』とは、このモータ駆動省エネのさらなる向上を実現する新省エネ技術です。

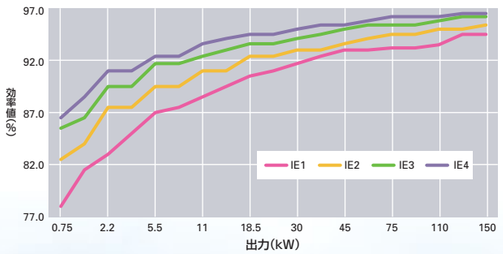
◉IPMモータの特長

標準誘導モータと枠番号・全長が同一



- 標準誘導モータと枠番号、全長が同一ですので、置き換えが容易です。
  （駆動にはインバータが必要です）
- 東芝独自の磁石配置により、リラクタンストルクの有効活用がされており、使用磁石量の削減を実現しております。
- モータの発熱量が大幅に改善されておりますので、小形枠シリーズへの対応も可能です（御相談下さい）。

高効率設計（効率特性）



IEC60034-30の最高効率であるIE4スーパープレミアム効率相当※2を実現したIPMモータをシリーズ化しました。
IE1効率に対し3～14%効率がアップします。
IPMモータは高効率規制対象外となります。

0.4～160kWまでシリーズ化

標準（回転速度1800min^{-1}）シリーズとして0.4～160kWまでの容量を準備しております。

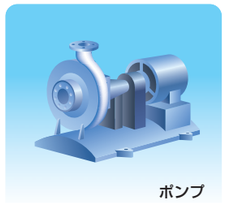
固定速用途には『プレミアムゴールドモートル』を御提供します。

固定速用途の場合は、IE3効率対応のプレミアムゴールドモートルを準備しております。
現在ご提供中のゴールドモートルより、高効率設計されたシリーズです。詳しくはお問い合わせ下さい。

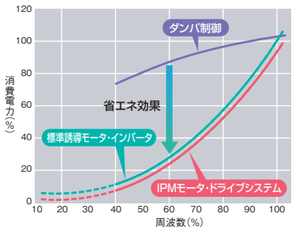
※1　IPMとは、Interior Permanent Magnet（磁石埋め込み式モータ）の略称です
※2　現在改定審議中のIEC60034-30 Ed.2 のIE4効率相当

・標準誘導モータと取り合い寸法が同一の為、置き換えが容易です。
・IE4相当※2の高効率で大きな省エネ効果が得られます。
　また、インバータによる速度制御により、更に大きな省エネ効果が得られます。

送風機やポンプなど、モータの回転速度に応じて消費電力が変化する機器では、
使用状態にあわせてインバータでモータの回転速度を変化させることで省エネを図ります。
さらに、より効率的なIPMモータを組み合わせることで、新次元の省エネパフォーマンスを発揮します。
インバータとIPMモータによるIPMモータ・ドライブシステムでは、今までにない省エネ効果が実感できます。


ポンプ

ファン・ブロワ



◉省エネ効果例（標準誘導モータを、IPMモータドライブに変更した場合）

：標準誘導モータ
：IPMモータ

計算条件
1）電力量は、連続運転 24時間/日、365日/年 にて算出。
2）IPMモータドライブはインバータの効率も加味。
3）商用運転はポンプ弁／ダンパによる制御にて60%流量／風量とした場合。
　IPMモータドライブは周波数による制御にて、商用運転と同一流量／風量とした場合。
4）ランニングコストは、電力料金 16円/kWh にて算出。
5）CO_2排出係数=0.51kgCO_2/kWh　京都メカニズムクレジット等を反映していない使用端CO_2排出原単位
「電気事業における環境行動計画 2012年9月　電気事業連合会」

概　要

◉IPMモータ採用のメリットと特長

●標準誘導モータと取り合い寸法が同一ですので、置き換えが容易です(駆動にはインバータが必要です)。

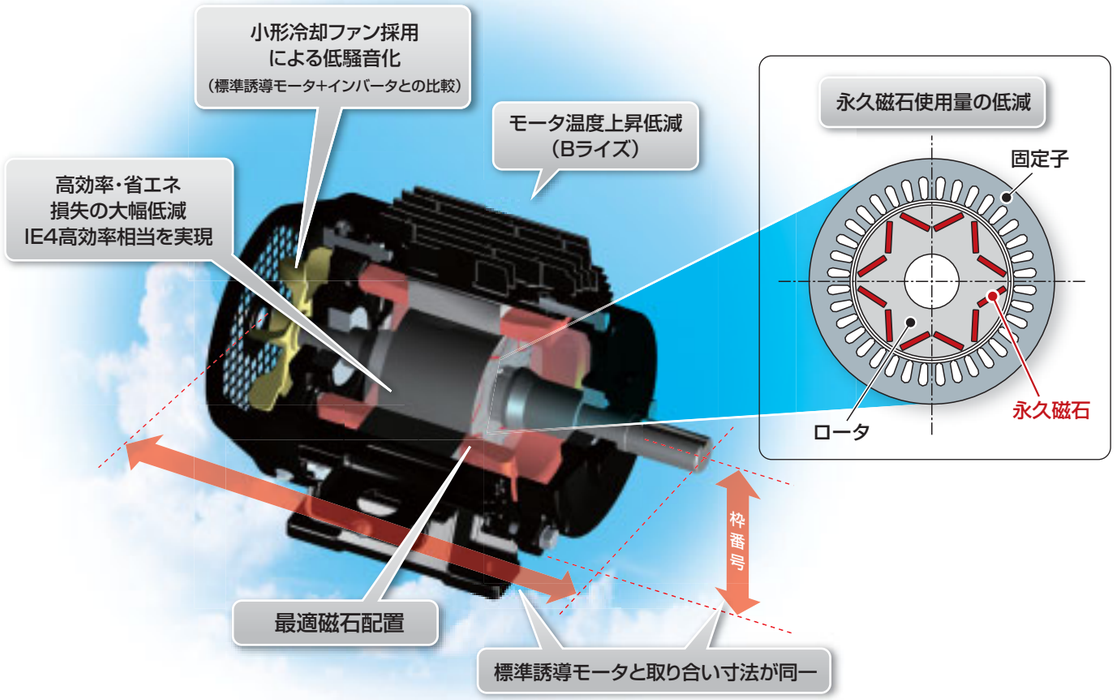
●モータとしては最高レベルの効率になり、IE3の効率値よりも更に優れた効率になります。

●東芝独自の磁石配置により、リラクタンストルクの有効活用がされており、使用磁石量の削減を実現しております。

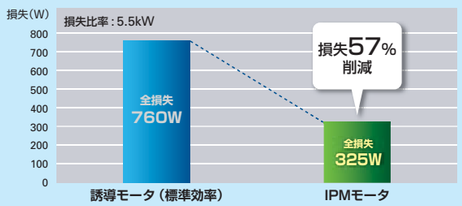
●IPMモータは同期回転速度で回りますので、高精度な回転速度制御が可能です。

●インバータは標準品が使用可能です(インバータソフトバージョンによりますので仕様一覧にて御確認下さい)。

●ロータを引き抜くことなくベアリング交換が可能です(P.11の注意事項及び、取扱説明書を参照して下さい)。

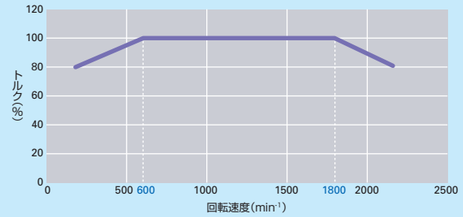


標準誘導モータとIPMモータの損失比較例



IPMモータは、ロータに発生する損失が無いため、誘導モータに比べて大幅な損失低減を実現しています。そのため温度上昇が低くベアリング等の長寿命化が期待できると共に優れた省エネ効果を発揮します。

許容トルク特性例(37kW-定トルクモード)



標準推奨パラメータは低減モード特性ですが、インバータのパラメータを定トルクモードに調整をする事で上記の範囲(例)で運転が可能になります。
詳しくは仕様一覧を参照下さい。また、75kW以上の機種は電動ファン付への改造が必要になります。

◉IPMモータとは?

モータのロータ部分に永久磁石(Permanent　Magnet)を埋め込んだ構造を持つモータです。
誘導モータではロータ導体に電流(2次電流)が流れる為に損失(熱)が発生します。
IPMモータではロータに永久磁石が内蔵されているため、2次電流による損失が発生せず、より高効率な運転が可能です。

ロータ(磁石)位置に合わせた回転磁界を発生させる必要があるため、インバータ等の専用の制御装置が必要です。
また、1台のモータを1台のインバータで制御するため、多台数のモータを1台のインバータで制御する事はできません。

回転原理は固定子の回転磁界に磁石が引っ張られて、回転磁界と同じ速度で回転しますので、すべりがありません。
このため、誘導モータから置き換える場合、負荷の回転速度が少し上がりますが、インバータ駆動ですので誘導モータの回転速度に合わせることができます。

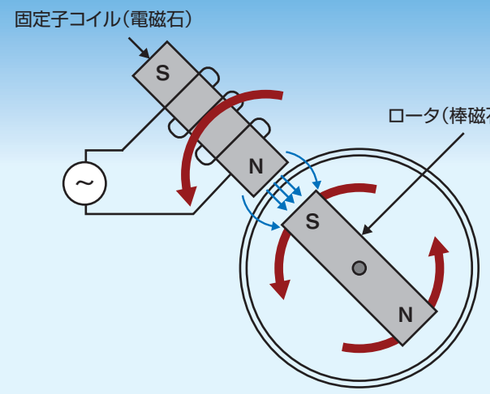
◉東芝インバータとの組合せによる特徴

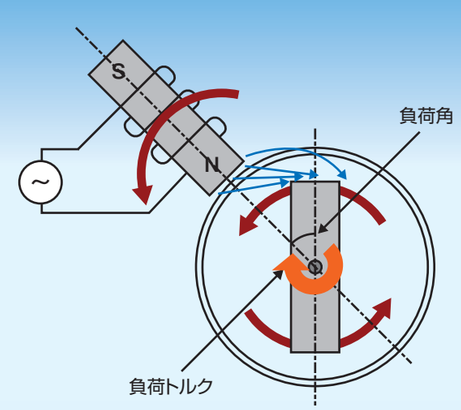
●磁極位置センサレス制御を採用しており、耐環境性に優れ、センサ配線も不要。

●電流位相調整機能により、IPMモータの特性に合わせた効率改善が可能。

●本カタログのIPMモータとの組合せ時、IPMモータに添付のパラメータ表にて簡単調整が可能。

◉IPMモータの原理図





① 固定子コイルに交流電圧を与えると、固定子内に回転磁界が発生します。
　(上図の電磁石が、ロータ(棒磁石)の周りを回転するような動作)
② ①の回転磁界の動きに棒磁石が吸い寄せられるようにロータも同じ速度で回転します。(同期回転)
③ 負荷トルクがロータに加わると、回転磁界に対しある角度(負荷角)をもって運転継続します。(回転速度は変わらず)
④ 回転速度は交流電圧の周波数・大きさ、負荷トルクの強さは固定子コイルの電流で制御されます。

※IPMモータの運転には、交流電圧の周波数・大きさ、電流の制御が必要となるため、専用の制御装置(インバータ、ドライバ)が必要です。
※商用電源(50／60Hz)に接続しての直入れ駆動、スターデルタ始動などはできません。

シリーズ一覧

■ IE4 スーパープレミアム効率対応品シリーズ仕様一覧

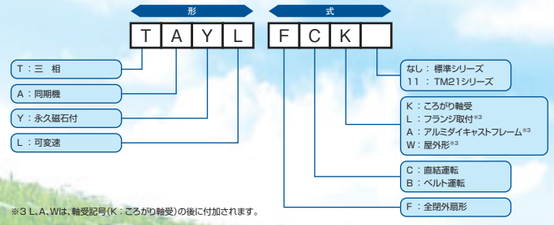
IPMモータ標準仕様		容量(kW)	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15		18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	容量(kW)	IPMモータ標準仕様
		枠番号	71M	80M	90L	100L	112M	132S	132M	160M	160L		180M	180M	180L	200L	200L	225S	250MA	250MD	280MD	280MD	280MD	枠番号	
		形	TAYL										TAYL											形	
		式	FBK/FCK		FBKA/FCKA								FBK/FCK						FBK11/FCK11					式	
		極数	4P		6P								6P											極数	
		電圧クラス	200Vクラス										200Vクラス						400Vクラス					電圧クラス	
		定格電流	1.5	2.6	5.4	7.4	12.2	20.6	29	42	59		67	79	109	126	159	203	120	145	175	210	250	定格電流	
		定格回転速度	1800min^{-1}										1800min^{-1}											定格回転数	
		最大回転速度	2160min^{-1}										2160min^{-1}						1800min^{-1}					最大回転数	
		保護方式	IP44										IP44											保護方式	
		冷却方式	IC411(全閉外扇形)										IC411(全閉外扇形)											冷却方式	
		据付方式	IMB3(軸水平脚取付)										IMB3(軸水平脚取付)											据付方式	
		耐熱クラス	130(B)		155(F)								155(F)											耐熱クラス	
		温度上昇	85K(B)	80K(B)									80K(B)											温度上昇	
		時間定格	連続										連続											時間定格	
	周囲条件	冷媒温度	−10〜40℃(使用温度範囲)										−10〜40℃(使用温度範囲)											冷媒温度	周囲条件
		相対湿度	90%以下(相対)結露なきこと										90%以下(相対)結露なきこと											相対湿度	
		標高	1000m以下										1000m以下											標高	
		ガス、蒸気	屋内、および爆発性ガス・蒸気がないこと										屋内、および爆発性ガス・蒸気がないこと											ガス、蒸気	
		口出し線数	3										3										6	口出し線数	
		口出し線接続	ネジ止端子台接続					スタッド式端子台接続					リード線式圧着端子接続											口出し線接続	
		塗色	マンセル N1.5相当										マンセル N1.5相当											塗色	
		適用規格	JIS/JEC/JEM(JEC-2100-2008)										JIS/JEC/JEM(JEC-2100-2008)											適用規格	
		適用効率	IE4(IEC60034-30 Ed.2:審議中)相当										IE4(IEC60034-30 Ed.2:審議中)相当											適用効率	
		効率値(実力値)	88.3	92.3	90.4	92.5	92.8	94.1	94.2	93.7	94.3		94.6	94.7	95.4	95.4	95.8	95.9	96.2	96.2	96.3	96.5	96.6	効率値(実力値)	
低減トルクモード		対応方法	モータに添付の推奨パラメータをインバータに設定										モータに添付の推奨パラメータをインバータに設定											対応方法	低減トルクモード
定トルクモード		定トルク範囲	180〜1800min^{-1}							540〜1800min^{-1}			540〜1800min^{-1}						180〜1800min^{-1}					定トルク範囲	定トルクモード
		対応方法	インバータパラメータにて定トルクモードを設定										インバータパラメータにて定トルクモードを設定						電動ファン冷却方式に変更が必要					対応方法	
その他の応用仕様			端子箱位置変更、フランジ形、屋外設置、400V等の対応が可能です。 海外対応も可能ですので御相談下さい。 また、効率保証については検討が必要ですが、枠ダウン、高速／低速なども対応可能です。 ※誘導モータで対応可能な機械的応用仕様は対応可能です。詳細は、お問い合わせ下さい。										端子箱位置変更、フランジ形、屋外設置、400V等の対応が可能です。 海外対応も可能ですので御相談下さい。 また、効率保証については検討が必要ですが、枠ダウン、高速／低速なども対応可能です。 ※誘導モータで対応可能な機械的応用仕様は対応可能です。詳細は、お問い合わせ下さい。											その他の応用仕様	

インバータ※1	機器定格	形	VF−S15										VF−AS1											形	機器定格	インバータ※1
		式	2004PM	2007PM	2015PM	2022PM	2037PM	2055PM	2075PM	2110PM	2150PM		2185PM Y-A38	2220PM Y-A38	2300PM Y-A38	2370PM Y-A38	2450PM Y-A38	2550P Y-A38	4750PL Y-A38	4900PC Y-A38	4110KPC Y-A38	4132KPC Y-A38	4160KPC Y-A38	式		
		出力容量(kVA)	1.3	1.8	3	4.2	6.7	10.5	12.6	20.6	25.1		29	34	46	55	67	84	122	136	164	197	239	出力容量(kVA)		
		出力電流(A)	3.3	4.8	8	11	17.5	27.5	33	54	66		75	88	120	144	176	221	160	179	215	259	314	出力電流(A)		
		出力電圧	三相 200〜240V(最大電圧は、入力電圧と同じになります)										三相 200〜240V(最大電圧は、入力電圧と同じになります)						三相 380V〜480V(最大電圧は、入力電圧と同じになります)					出力電圧		
		過負荷電流定格	150%−1分間、200%−0.5秒 反限時特性										150%−1分間、165%−2秒 反限時特性											過負荷電流定格		
	制動	発電制動回路	内蔵										内蔵											発電制動回路	制動	
		発電制動抵抗器	オプション										オプション											発電制動抵抗器		
	電源	電圧−周波数	三相 200〜240V−50/60Hz										三相 200〜240V−50/60Hz						三相 380〜480V−50/60Hz		三相 380〜440V−50Hz			電圧−周波数	電源	
		許容変動	電圧 170V〜264V 周波数±5%										電圧 170V〜264V 周波数±5%						電圧 +10%、−15% 周波数±5%					許容変動		
		保護構造	IP20										IP00											保護構造		
		塗色	RAL7016(ドイツ規格) JIS相当色 10B 2.5/1										RAL7016(ドイツ規格) JIS相当色 10B 2.5/1											塗色		
		内蔵ノイズフィルタ	標準フィルタ内蔵(国土交通省仕様対応)										標準フィルタ内蔵(国土交通省仕様対応)					なし	EMCフィルタ内蔵					内蔵ノイズフィルタ		
		直流リアクトル	別置きオプション対応										インバータ内蔵					別置き※2	インバータ内蔵	別置き※2				直流リアクトル		
		磁極位置検出	有										有											磁極位置検出		
		最高効率制御	有										有											最高効率制御		
		対応バージョン	V106(現行品)以上										特殊バージョン品(Y-A38加工が必要です) ※次期バージョンにて、標準品で対応可能になります。(2013年末予定)											対応バージョン		
		連れ回りモータ起動	可能										現状不可※次期バージョンにて、標準品で対応可能になります。(2013年末予定)						可能					連れ回りモータ起動		

※1： インバータ仕様は標準品の仕様となります。IPMモータ専用の電源条件や専用パラメータの設定が必要です。詳しくは取扱説明書を確認下さい。
電源について：200Vクラスは200V以上、400Vクラスは400V以上の入力電源が必要です。これ以下の電圧の場合、定格回転数での定格トルク出力が保証できません。
※2： 55kW以上の機種は、直流リアクトルが必ず必要です(別置き必須オプション)。

■ モータ形式　東芝IPMモータの形式表示は以下の内容となっています。

●形(TYPE)…電気的特徴を示し、相数やロータ構造などを表します。　●式(FORM)…機械的特徴を示し、外被構造や駆動方式などを表します。



※3 L、A、Wは、軸受記号(K：ころがり軸受)の後に付加されます。

■ インバータ形式

外形図

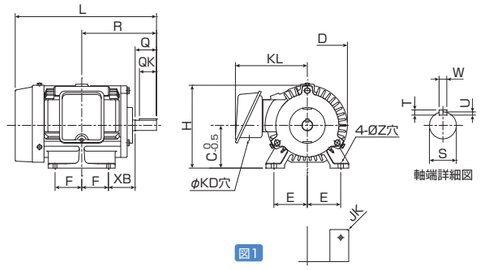


図1

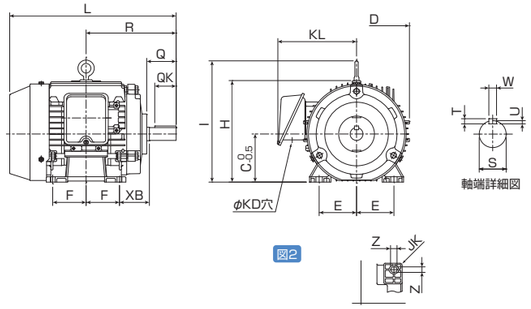


図2

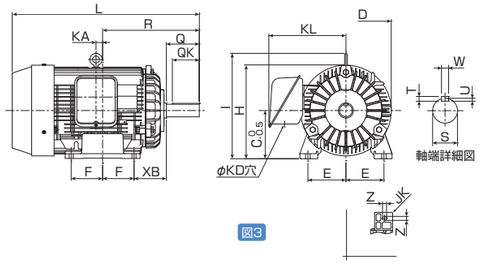


図3

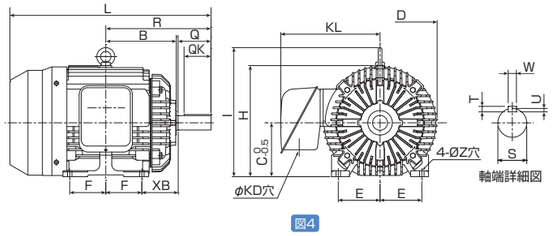


図4

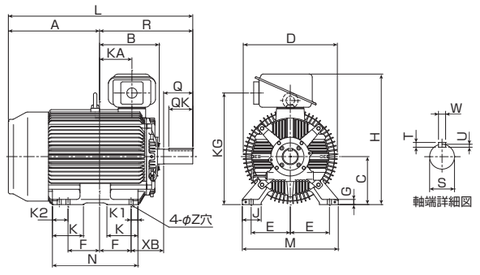


図5

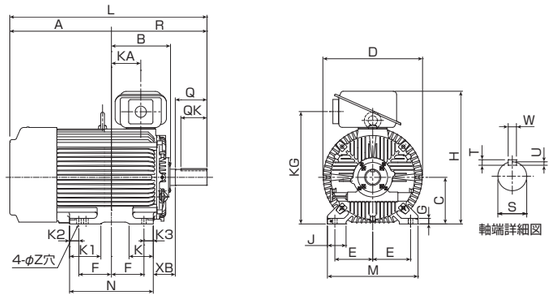


図6

枠番号	出力 (kW)	図番号	寸法 (mm)																		
			C	D	E	F	H	I	L	R	Z	XB	JK	KA	KD	KL	Q	QK	S	W	T	U
71M	0.4	1	71	150	56	45	148	—	242	120	7	45	3	—	22	132	30	22	14j6	5	5	3
80M	0.75	1	80	150	62.5	50	155	—	264.5	140	10	50	3	—	22	134	40	32	19j6	6	6	3.5
90L	1.5	2	90	198	70	62.5	190	—	311.5	168.5	10X12	56	5	—	27	147	50	40	24j6	8	7	4
100L	2.2	2	100	198	80	70	200	—	350.5	193	12X14	63	5	—	27	147	60	45	28j6	8	7	4
112M	3.7	2	112	214	95	70	219	261	386	200	12X14	70	5	—	27	154	60	45	28j6	8	7	4
132S	5.5	2	132	252	108	70	257	303	449.5	239	12X14	89	5	—	35	189	80	63	38k6	10	8	5
132M	7.5	2	132	252	108	89	257	303	487.5	258	12X14	89	5	—	35	189	80	63	38k6	10	8	5
160M	11	3	160	304	127	105	305	351	625	323	14.5X18.5	108	5	22	52	257.5	110	90	42k6	12	8	5
160L	15	3	160	304	127	127	305	351	625	345	14.5X18.5	108	5	0	52	257.5	110	90	42k6	12	8	5
180M	18.5	4	180	382	139.5	120.5	371	431	671.5	351.5	14.5	121	—	—	60	335	110	90	48k6	14	9	5.5
	22																					
180L	30	4	180	382	139.5	139.5	371	431	709.5	370.5	14.5	121	—	—	91	335	110	90	55m6	16	10	6
200L	37	4	200	420	159	152.5	410	470	799.5	425.5	18.5	133	—	—	91	355	140	110	60m6	18	11	7
	45																					
225S	55	4	225	464	178	143	457	517	812.5	432	18.5	149	—	—	91	425	140	110	65m6	18	11	7

枠番号	出力 (kW)	図番号	寸法 (mm)																								
			A	B	C	D	E	F	G	H	J	KA	KG	K	K1	K2	K3	L	M	N	Z	XB	Q	QK	R	S	W	T	U
250MA	75	5	468.5	298	250	490	203	155.5	30	692	100	138.5	583	168	50	88	—	932	486	449	24	168	140	110	463.5	75m6	20	12	7.5
250MD	90	6	545.5	317	250	535	203	174.5	30	712	100	157.5	603	130	168	50	50	1028	486	449	24	168	140	110	482.5	75m6	20	12	7.5
280MD	110	6	596.5	374	280	587	228.5	209.5	30	782	110	210.5	673	130	181	40	40	1166	560	499	24	190	170	140	569.5	85m6	22	14	9
	132	6																										
	160	6																										

標準端子箱寸法

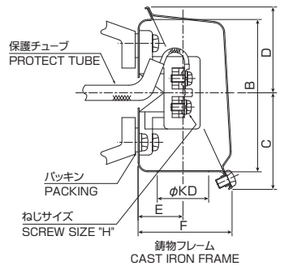
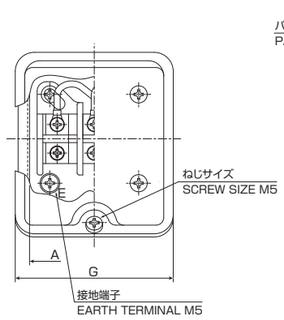
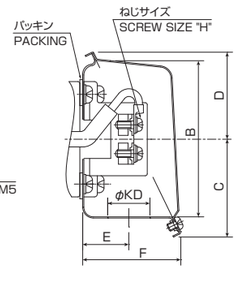


図7





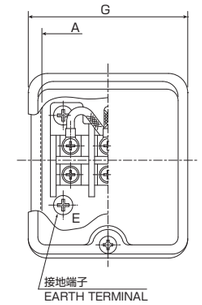
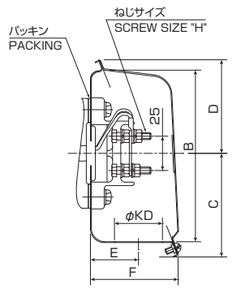


図8



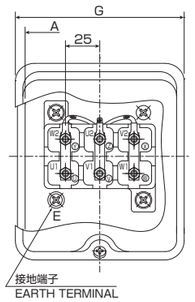
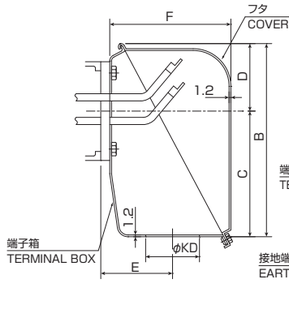


図9



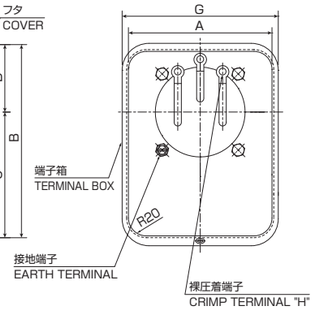
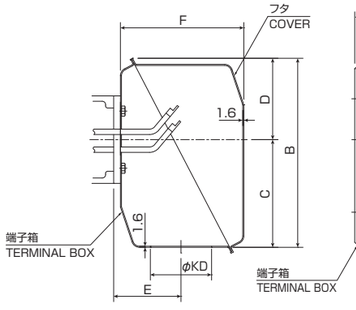


図10



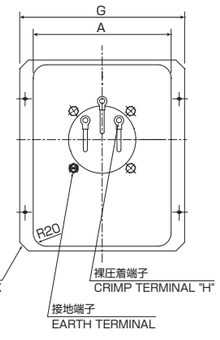
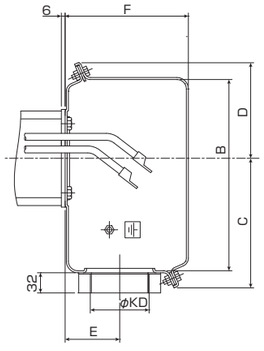


図11



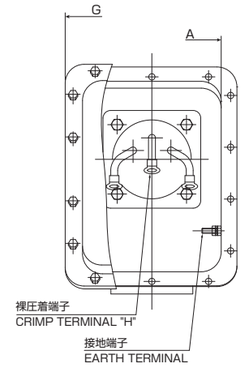


図12

枠番号			図番号	寸法 (mm)									E端子サイズ
				A	B	C	D	E	F	G	H	KD	
71M	80M	—	7	68	80	50	47	24	50	83	M4	22	M5
90L	100L	112M	8	68	80	50	47	24	50	83	M4	27	M5
132S	132M	—	9	108	125	74	69	35	65	123	M5	35	M6
160M	160L	—	9	123	150	101	72	60	112	142	M5	52	M6
180M	—	—	10	160	215	140	75	80	135	174	M6	60	M8
180L	200L	—	10	160	215	140	75	80	135	174	M8	91	M8
225S	—	—	11	205	280	160	120	100	180	245	M10	91	M8
250MA	250MD	280MD	12	220	300	180	180	87	196	282	M10またはM12	PF3	M8

インバータ

多機能・小形インバータ VF-S15

特長

- ●簡単設定
- ●省エネ効果向上
- ●長寿命設計
- ●高トルク運転
- ●安全機能搭載
- ●充実の通信ネットワーク
- ●ノイズ低減
- ●簡易シーケンス機能

容量範囲

高機能インバータ VF-AS1

特長

- ●直流リアクトルを標準で内蔵
  （200V-11～45kW、400V-18.5～75kW機種）
- ●ノイズフィルタ標準搭載
  （200V-0.4～45kW、400V-0.75～500kW機種）
- ●EASYキーによるパラメータの選択・設定が簡単
- ●サイド・バイ・サイド設置で省スペース

容量範囲

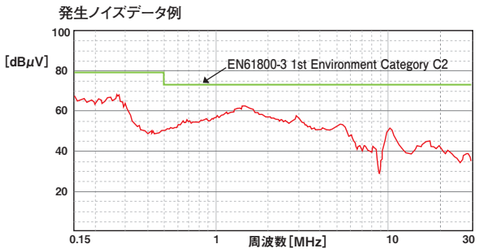
外部機器へのノイズの影響を低減 VF-S15 VF-AS1

各種ノイズフィルタを標準で内蔵。新たに外部にノイズフィルタを用意せずに不要なノイズをカットします。

※電圧、容量に応じて欧州EMC指令、もしくは国土交通省監修の公共建築工事標準仕様書（平成22年版）に適合したノイズフィルタを内蔵しています。

■内蔵EMCフィルタ例（VF-AS1）

■内蔵フィルタの効果

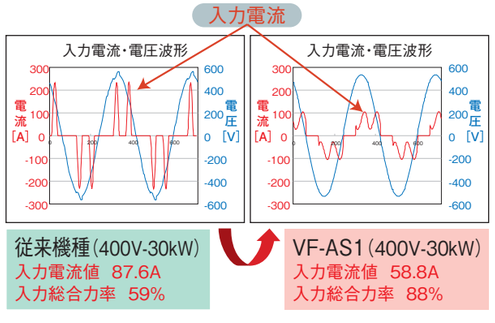


制御盤の小形化、必要電源容量の最適化に貢献 VF-AS1

（200V-11～45kW、400V-18.5～75kW機種）

新型直流リアクトルを標準で内蔵。外部取り付け時と比べ大幅な小形・省スペース化を実現しました。
この直流リアクトルにより、高調波の抑制とインバータ入力電流の低減が図れ、電源側の変圧器、ノーヒューズ遮断器、電線を細くできるなど、制御盤の小形化や必要電源容量の最適化を実現できます。

■内蔵リアクトルの効果



インバータ内部に外部シーケンス搭載エリアを実現 VF-S15 VF-AS1

VF-AS1ではインバータのパラメータを使って最大28ステップまでのプログラミングが可能。論理演算、内部データ演算、複合端子入力を実現するMy機能を搭載しました。

サンプル1：“正転運転”と“多段速指令”と“加減速時間切換”の信号入力など、従来であれば3端子必要なところを1端子で同時に入力することができます。

サンプル2：負荷に応じた加減速時間の変更を手動で行う場合も、外部0～10V信号（ボリューム等）から任意に調節可能です。

※VF-S15では、簡易プログラミング機能〈My機能-S〉を搭載しています。

My機能

プログラムステップ数	：28ステップ
内部リレー	：8点
内部カウンタ	：2点
ロジック命令	：ST,STN,AND,ANDN,OR,ORN,SET,RSET,HOLD
データ命令	：EQ,NE,GT,GE,LT,LE,ASUB

■ VF-S15／VF-AS1制御仕様

項目		内容	
機種		VF-S15	VF-AS1
主な制御機能	制御方式	正弦波PWM制御	
	出力周波数範囲	0.1～500Hz（出荷時は、0.5～60Hzに設定）	0.01～500Hz（出荷時は、0.01～60Hzに設定）
	周波数設定分解能	0.1Hz：アナログ入力（最高周波数100Hz以下）、0.01Hz：操作パネル・通信指令	
	周波数精度	デジタル設定：最高出力周波数の±0.01%以内（－10～＋60℃） アナログ設定：最高出力周波数に対して±0.5%以内（25℃±10℃）	
	電圧/周波数特性	V/f一定、二乗低減トルク、自動トルクブースト、ベクトル演算制御、**永久磁石モータ制御** 基底周波数（S15：20～500Hz、AS1：25～500Hz）、トルクブースト量（0～30%）調整、電源電圧補正機能	
	周波数設定信号	正面配置の設定ダイヤル、外部ボリウム（1k～10kΩ）、0～10Vdc/－10～＋10Vdc（入力IZ：=30kΩ）、4～20mA（入力IZ：=250Ω）	外部ボリウム（1k～10kΩ）、0～10Vdc（入力IZ：=30kΩ）、0～±10V（IZ=22kΩ）、4～20mA（入力IZ：=242Ω）
	端子台基準周波数入力	2ポイントの設定で任意特性に設定可能。アナログ入力、通信指令に設定可能。	
	周波数ジャンプ	3ヶ所設定可能。ジャンプ周波数及び幅の設定。	
	上限下限周波数	上限周波数：S15：0.5～最高周波数、AS1：0～最高周波数、下限周波数：0～上限周波数	
	PWMキャリア周波数	2.0k～16kHzで調整可能。（標準出荷設定：12kHz）	1.0k～16kHzで調整可能。（標準出荷設定：4kHz）
	PID制御	比例ゲイン、積分ゲイン、微分ゲイン、制御待ち時間の設定。プロセス量とフィードバック量の一致検出。	
運転仕様	加速・減速時間	0.0～3600秒（AS1 0.01～6000秒）。加減速時間1・2・3の切替（AS1 加減速1・2・3・4）。おまかせ加減速機能。S字1・2加減速パターンおよびS字量の調整	
	入力端子機能（プログラマブル設定）	正転/逆転信号、ジョギング運転信号、運転準備信号、多段速運転信号、リセット信号等、約110種類の機能、8個の入力端子割付（シンク／ソース切換可）	正転/逆転信号、ジョギング運転信号、運転準備信号、多段速運転信号、リセット信号等、約130種類の機能、8個の入力端子割付（シンク／ソース切換可）
	出力端子機能（プログラマブル設定）	周波数上限/下限リミット信号、低速度検出信号、指定速度到達信号、故障信号等、約150種類の機能	周波数上限/下限リミット信号、低速度検出信号、指定速度到達信号、故障信号等、約150種類の機能
	正転・逆転	正面パネルの“RUN”キー押しで正転、“STOP”キー押しで停止。パネル操作で正転/逆転切替可能。端子台からの接点入力および通信による正転/逆転運転も可能。	
	ジョギング運転	JOGモードの選択によりパネルからのジョギング運転が可能。端子台からの接点入力でも運転可能。（S15）	
	多段速運転	端子台からの4個の接点入力の組合せにより、基本設定周波数+15段変速運転が可能	
	リトライ運転	保護動作が働いた場合、主回路素子をチェック後、自動再始動可能。最大10回（パラメータにて設定）まで設定可能。（S15）	
	各種操作禁止設定	パラメータの書込み禁止やパネル周波数設定、パネル運転、パネル非常停止、パネルリセットの禁止を設定可能。	
	瞬停ノンストップ制御	モータからの回生エネルギを利用し、瞬時停電時でも運転を継続。（S15）	
	瞬停再始動運転	フリーラン中のモータ回転数を読込み回転速度に合った周波数を出力しスムーズに再始動させます。（S15）	
	故障検出信号	1c接点の出力（250Vac-1A-cos φ=0.4）	1c接点の出力（250Vac-1A-cos φ=0.4）
保護機能	保護機能	ストール防止、カレントリミット、過電流、出力短絡、過電圧、過電圧制限、不足電圧、負荷側地絡、入力欠相、出力欠相、電子サーマルによる過負荷、始動時アーム過電流、始動時負荷側過電流、低電流、過熱、非常停止、制動抵抗器過電流/過負荷、各種プレアラーム	
	電子サーマル特性	標準モータ/定トルク用VFモータの切替、ストール防止レベルの調整、過負荷ストールの選択	
	リセット	パネルリセット/外部信号リセット/電源リセット、トリップ状態の保持とクリアの設定。	
表示機能	警報表示	運転中のストール防止、過電圧制限、過負荷、不足電圧、設定異常、リトライ中、上／下限リミット	
	故障原因	過電流、過電圧、過熱、出力短絡、負荷側地絡、インバータ過負荷、始動時アーム過電流、始動時負荷側過電流、CPU異常、EEPROM異常、RAM異常、ROM異常、通信異常、（以下は選択可能：制動抵抗過電流/過負荷、非常停止、不足電圧、低電流、過トルク、モータ過負荷、入力欠相、出力欠相）	
	モニタ機能	出力周波数、周波数指令値、正転/逆転、出力電流、入力電圧（直流部検出）、出力電圧、トルク、トルク電流（AS1）、インバータ負荷率、制動抵抗器積算負荷率、入力電力、出力電力、入力端子情報、出力端子情報、CPU1バージョン、CPU2バージョン、PIDフィードバック量、周波数指令値（PID後）、入力積算電力、出力積算電力、定格電流値、過去のトリップ原因1～8（AS1：1～4）、部品交換アラーム情報、累積運転時間	
	周波数計用出力	アナログ出力（1mAdcフルスケールの直流電流計、または7.5Vdcフルスケールの直流電圧計/整流形交流電圧計、4～20mA、0～20mA出力）	
	4桁7セグメントLED	周波数表示：インバータ出力周波数 警報表示：運転中ストール警報“C”、過電圧警報“P”、過負荷警報“L”、過熱警報“H” 状態表示：インバータ状態（周波数、保護機能動作原因、入出力電圧、出力電流等）と各設定パラメータ フリー単位表示：出力周波数に対して任意の単位表示（回転数等）	
	点灯表示	RUNランプ、MONランプ、PRGランプ、%ランプ、Hzランプ、アップダウンキーランプ（AS1）、設定ダイヤルランプ（S15） RUNキーランプでインバータの運転状態などを点灯にて表示。チャージランプで主回路コンデンサの充電をLED表示。	
環境	使用環境	屋内、標高3,000m以下（1,000m超過で電流低減が必要）、直射日光や腐食性、爆発性ガス、可燃性ガス、オイルミスト、じんあい等ないこと/振動5.9m/S^{2}以下（0.6G）（10～55Hz）	
	周囲温度	－10～+60℃（周囲温度がVF-S15で40℃以上、VF-AS1で50℃以上で使用する場合には制約条件があります。詳細は、インバータ専用カタログまたはお問合せください。）	
	保存温度	－25℃～+70℃	
	相対湿度	5%～95%（結露および蒸気のないこと）	

詳細仕様に関しましては、個別カタログをご参照ください。

注意事項

IPMモータ・ドライブシステムに関する留意点

標準誘導モータに比べ、高効率・小形・軽量といった優れた性能を発揮するIPMモータですが、その構造や特性上、標準誘導モータと異なる面もあります。そのため、機種の選定・取扱の際には以下のような注意が必要です。

＊IPMモータとインバータの組合わせは、事前に技術検討が必要です(本カタログ記載の組合せに関しましては組合せ評価試験を完了しております)。

＊IPMモータ・ドライブシステムの導入のご検討・ご利用の際には、弊社へのご相談をお願いします。

1 IPMモータは商用電源駆動できません。

一般的にIPMモータはロータ位置に応じた回転磁界を発生させねばならず、その制御のためにインバータ(ドライバ)を必要とします。
IPMモータでは一般的な商用電源駆動ができず、商用電源に接続した場合はロータが脱調します。脱調時には過大な電流が流れるため、一次側遮断器が作動したり、モータが焼損する場合もあります。

2 IPMモータには発電作用があります。

IPMモータを外部の力で回転させた場合、IPMモータ端子に電圧を誘起する働きがあります(発電作用)。いわゆる「発電機」となり、その回転速度に応じた周波数・電圧が発生します。例えば、200V-4P-1.5kWのIPMモータでは、外部より回される回転速度が1800min^{-1}となる場合は200V-60Hzの電圧を、900min^{-1}の場合でも100V-30Hzの電圧が発生します。しかも定格を超えて過回転させた場合には、例えば2700min^{-1}では300V-90Hzもの電圧が発生します。接続している装置・機械から通常の出力を越えるような力を受けた場合、IPMモータを制御するために接続しているインバータ(IPMモータと同じ200V級)が過電圧により破損させられることがあります。
こうした事故を未然に防ぐためにも、外部から力を受けることが予想される装置・機械(ファンなど)にIPMモータを接続する場合、IPMモータ・インバータ端子に発電作用により発生する電圧に注意する必要があります。さらにその回転が顕著な(定格回転を越えるなどの)場合には回転を抑える機構やIPMモータ・インバータ間に回路遮断器を挿入する、インバータの入力電源確立時のみ運転信号入力するなど、過電圧への対策が必要です。

3 IPMモータのメンテナンスについて

IPMモータは内部に永久磁石を持っています。そのため、メンテナンスなどでIPMモータを分解する際には標準誘導モータとは異なる注意を必要とします。
IPMモータのロータを引き抜きますと、ロータに対して周囲の金属片・粉などの異物を吸着することもあります。IPMモータの分解は、ロータを抜かない範囲(ベアリング交換まで)で実施下さい。また、ロータを抜き出しますと、磁石の磁束が周囲に影響を与えたり、ロータが飛び出すなど、人災につながる可能性もあります。また、専用のジグがないとロータの挿入が出来ません。
こうした理由からIPMモータのメンテナンスは弊社にご依頼下さい。

4 インバータからの注意事項

- 1台のインバータで複数台のIPMモータの運転はできません。
- IPMモータ制御モードでは、負荷トルクがIPMモータ出力可能トルクを超えるとモータが脱調する可能性があります。
  その場合、IPMモータや負荷の状況によっては、インバータの保護機能が動作しない場合があります。
- インバータ入力電源には遮断器を設けてください。
  遮断器は使用電源と保護協調の取れたものを使用してください。
- インバータの充電部に触れるときは、次の手順を行ってから実施願います。
  電源遮断器を「切」にしてください。インバータの電源を遮断して、15分以上経過した後に、インバータのチャージランプが消灯し、テスタなどで直流主回路電圧を確認した上で、実施願います。
  また、上記2項の様にモータが回転中の場合は発電作用がありますので、モータは停止させてから実施下さい。
- パラメータを設定・変更するときは、IPMモータを停止させてから行ってください。
  また、パラメータ設定中に、IPMモータ、および接続した機器の可動部に触れたり、可動領域に入ったりしないでください。
- その他のインバータ本体の取り扱いはインバータ本体付属の取扱説明書に従ってください。

Q&A

IPMモータに対するQ&A

Q. 磁石の影響による周囲環境の制限はありませんか?

A. 磁束はもれていませんので、一般雰囲気で使用可能です。影響ありません。

Q. 配線は変わりますか?

A. 誘導モータ+インバータ駆動と同じです。

Q. 極短時間なので、商用運転できませんか?

A. 短時間でも商用電源で運転する事はできません。投入された電力が全て熱になるので、モータが焼損する恐れがあります。

Q. もっと大容量がほしい

A. 300kW程度までは対応可能です。ただし条件(効率／回転数)によりますので、詳細は御相談下さい。

Q. インバータのオプションは使用可能か?

A. インバータとモータ間に設置するオプションは使用できません(零相リアクトルは使用可能)が、それ以外のオプションは使用できます。

Q. インバータ故障時のバックアップ

A. 本モータは商用運転ができませんので、インバータによるバックアップ回路の用意又は、予備品の購入をお勧めします。

Q. 大容量インバータ1台で多数のIPMモータを制御したい

A. 特殊な制御が必要な為、インバータ1台で多数のIPMモータを制御する事はできません。

Q. その他の応用仕様

A. フランジ取り付け、端子箱位置変更、高速(低速)対応など、都度対応をさせていただきますので御相談下さい。

その他

お引き合い時には

ご相談、お問い合わせには以下の情報をお伝えください。

負荷の種類(用途)	：	ファン、ポンプ、ミキサー等
負　荷　特　性	：	定トルク特性、二乗低減トルク特性
始 動 ト ル ク	：	N·m
駆　動　方　式	：	直結、ベルト掛け、プーリー等
電 動 機 構 造	：	脚取付け、フランジ取付け等
電　源　条　件	：	相数、電源電圧　　V、周波数　　Hz
定　格　出　力	：	kW
定 格 回 転 速 度	：	min^{-1}
使用回転速度範囲	：	min^{-1}～　　min^{-1}
購　入　条　件	：	購入数、年間数量等

※極数、基底周波数の指定は出来ません。必ず回転速度でお引き合い情報の連絡をお願いします。

Note

⚠ 安全に関するご注意

▼IPMモータおよびインバータの故障や誤動作が、人の生命や公共の機能に重大な影響を及ぼすような設備（原子力制御、交通機器、運搬機器、生命維持装置、化学プラント、各種安全装置など）に使用する場合は、弊社（当社）のお問い合わせ窓口とご相談ください。
▼IPMモータおよびインバータは厳重な品質管理のもとに製造しておりますが、使用環境・使用条件により故障することがあります。製品の故障により重大な事故または損失の発生が予測される設備への使用に際しては、設計上の配慮（二重化、フェイルセーブ等）をお願いします。また、IPMモータおよびインバータが、故障信号出力の不動作が発生しても重大事故や重大損失に至らぬよう、設備側に安全装置を設置してください。
▼ご使用環境については、カタログ・取扱説明書に記載されている範囲内とします。範囲外では使用しないでください。けが・火災など事故の原因となります。
▼本製品をご使用の前に「取扱説明書」の安全上のご注意と取扱内容をよくお読みの上、正しくお使いください。
▼人員輸送装置や昇降装置に使用される場合は、装置側に安全のための保護装置を設けてください。
▼クリーンルームや食品機械等にお使いになるときは事前に弊社へお知らせください。特別な処置を施していない標準品をそのままお使いになると、軸受ブラケットと固定枠のインロー部や軸貫通部からグリースや油分が滲み出ることがあります。油分を嫌う場所にお使いになるときは特別な配慮が必要です。

[販売元] **東芝産業機器システム株式会社**

モータドライブ事業部

ホームページ　http://www.toshiba-tips.co.jp

お問い合わせ営業窓口

本社	**TEL：044-520-0390**	**〒212-0013**	**神奈川県川崎市幸区堀川町580（ソリッドスクエア西館 9階）**
関東支社	**TEL：044-520-0870**	**〒212-0013**	**神奈川県川崎市幸区堀川町580（ソリッドスクエア西館 9階）**
西東京支店	TEL:042-522-1661	〒190-0012	東京都立川市曙町1-36-3（東芝立川ビル 2階）
北海道支店	**TEL：011-624-1188**	**〒063-0814**	**北海道札幌市西区琴似四条2-1-2（コルテナII）**
東北支店	**TEL：022-296-2266**	**〒984-0051**	**宮城県仙台市若林区新寺1丁目4-5（ノースピア 3階）**
福島営業所	TEL:024-938-2662	〒963-8025	福島県郡山市桑野4-2-2（NREG東芝不動産㈱郡山社屋）
岩手営業所	TEL:019-636-3666	〒020-0862	岩手県盛岡市東仙北1丁目3-4
秋田営業所	TEL:018-862-3421	〒010-0951	秋田県秋田市山王2丁目1-53（秋田山王21ビル）
関信越支社	**TEL：027-265-6000**	**〒371-0814**	**群馬県前橋市宮地町6-5**
埼玉支店	TEL:048-631-1048	〒330-0835	埼玉県さいたま市大宮区北袋町1-318（みづほビル 2階）
栃木支店	TEL:028-634-0261	〒321-0925	栃木県宇都宮市東簗瀬1-26-14
新潟支店	TEL:025-241-1418	〒950-0088	新潟県新潟市中央区万代3-1-1（メディアシップビル 10階）
信州支店	TEL:0263-35-5021	〒390-0815	長野県松本市深志2-5-26（松本第一ビル 4階）
中部支社	**TEL：052-551-1835**	**〒450-0003**	**愛知県名古屋市中村区名駅南3-7-20（第二ワカサビル）**
静岡支店	TEL:055-922-8926	〒410-0055	静岡県沼津市高島本町16-16（三井生命沼津高島本町ビル 3階）
北陸支店	TEL:0776-24-3330	〒910-0001	福井県福井市大願寺2-9-1（福井開発ビル 7階）
関西支社	**TEL：06-6130-2285**	**〒530-0017**	**大阪府大阪市北区角田町8番1号（梅田阪急ビル オフィスタワー 28階）**
京都支店	TEL:075-353-6021	〒600-8421	京都府京都市下京区綾小路通烏丸西入童侍者町167（AYA四条烏丸ビル 8階）
姫路支店	TEL:079-226-0222	〒670-0964	兵庫県姫路市豊沢町140（新姫路ビル 5階）
滋賀営業所	TEL:077-561-0117	〒525-0027	滋賀県草津市野村1-2-16
中四国支社	**TEL：082-263-0325**	**〒732-0052**	**広島県広島市東区光町1丁目12番20号（もみじ広島光町ビル 5階）**
岡山支店	TEL:086-231-1048	〒700-0903	岡山県岡山市北区幸町8-29（三井生命岡山ビル 12階）
四国支店	TEL:087-811-5883	〒760-0065	香川県高松市朝日町2丁目2番22号（東芝高松ビル）
九州支社	**TEL：092-735-3512**	**〒810-0072**	**福岡県福岡市中央区長浜2-4-1（東芝福岡ビル 8階）**
北九州営業所	TEL:093-591-5045	〒803-8686	福岡県北九州市小倉北区下到津1-10-1（東芝北九州ビル 2階）
鹿児島営業所	TEL:099-216-2245	〒892-0838	鹿児島県鹿児島市新屋敷町16番407号（鹿児島県住宅供給公社ビルA棟）

サービス窓口

関東・関信越サービス担当	TEL:044-520-0819	〒212-0013	神奈川県川崎市幸区堀川町580（ソリッドスクエア西館 9階）
北海道サービス担当	TEL:011-624-1188	〒063-0814	北海道札幌市西区琴似四条2-1-2（コルテナII）
東北サービス担当	TEL:022-292-2422	〒984-0051	宮城県仙台市若林区新寺1丁目4-5（ノースピア 3階）
東海・北陸サービス担当	TEL:052-551-1837	〒450-0003	愛知県名古屋市中村区名駅南3-7-20（第二ワカサビル）
関西サービス担当	TEL:06-6130-2291	〒530-0017	大阪府大阪市北区角田町8番1号（梅田阪急ビル オフィスタワー 28階）
中四国サービス担当	TEL:082-263-0361	〒732-0052	広島県広島市東区光町1丁目12番20号（もみじ広島光町ビル 5階）
九州サービス担当	TEL:092-735-3522	〒810-0072	福岡県福岡市中央区長浜2-4-1（東芝福岡ビル8階）

取扱店

[製造元]

モータ　**東芝産業機器システム株式会社** 三重事業所
〒510-8521　三重県三重郡朝日町縄生2121（株式会社東芝　三重工場内）

東芝三菱電機産業システム株式会社
〒108-0073　東京都港区三田3-13-16（三田43MTビル）

インバータ　**東芝シュネデール・インバータ株式会社**
〒461-0004　名古屋市東区葵1-19-30（マザックアートプラザ）

●本資料記載の内容は予告なしに変更することがありますのでご了承ください。　●このカタログは2015年1月発行のものです。

2015-01　AB